

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: ASAKURA et al.

Docket: 10873.1349US01


Title: TEMPERATURE DETERMINING DEVICE, TEMPERATURE CORRECTING
METHOD, AND IMAGE FORMING APPARATUS

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EV321730136US

Date of Deposit: December 2, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office
To Addressee' service under 37 CFR 1.10 and is addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

By: 
Name: Teresa Anderson

Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Dear Sir:

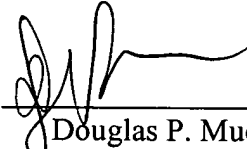
Applicants enclose herewith one certified copy of a Japanese application, Serial
No. 2002-355899, filed 06 December 2002, the right of priority of which is claimed
under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.
P.O. Box 2903
Minneapolis, Minnesota 55402-0903
(612) 332-5300



Dated: December 2, 2003

By 
Douglas P. Mueller
Reg. No. 30,300

DPM:smm

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

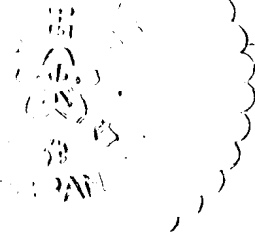
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 6日
Date of Application:

出願番号 特願2002-355899
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-355899]

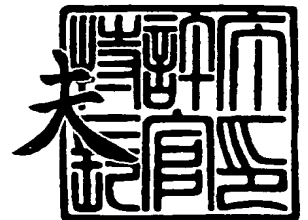
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):



2003年10月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3081387

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036740106

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/20
G01J 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 朝倉 建治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 藤本 圭祐

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中野 雅明

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108331

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 温度測定装置、温度補正方法、及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 測定対象部材からの赤外線強度により前記測定対象部材の温度を検知する温度検知手段と、

前記測定対象部材と対向する対向部材の温度又は前記対向部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する補正用温度測定手段と、

前記温度検知手段により得た検知温度を、前記補正用温度測定手段により得た補正用温度で補正する演算手段と

を備えることを特徴とする温度測定装置。

【請求項 2】 前記温度検知手段が、温接点と冷接点との温度差に応じた電圧を出力するサーモパイルを有し、

前記補正用温度測定手段が、前記サーモパイルの冷接点の温度を測定する請求項 1 に記載の温度測定装置。

【請求項 3】 前記温度検知手段が温度を検知する時点より以前の所定時点で前記補正用温度測定手段が測定した第 1 補正用温度と、前記温度検知手段が温度を検知する時点で前記補正用温度測定手段が測定した第 2 補正用温度とを用いて、前記演算手段は前記検知温度を補正する請求項 2 に記載の温度測定装置。

【請求項 4】 前記第 1 補正用温度が、前記測定対象部材の加熱開始時に測定される請求項 3 に記載の温度測定装置。

【請求項 5】 測定対象部材からの赤外線強度により前記測定対象部材の温度を検知する第 1 ステップと、

前記測定対象部材と対向する対向部材の温度又は前記対向部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する第 2 ステップと、

前記第 1 ステップにて得た検知温度を、前記第 2 ステップにて得た補正用温度で補正する第 3 ステップと

を備えることを特徴とする温度補正方法。

【請求項 6】 被転写材上に転写されたトナー像を加熱加圧することにより前記被転写材上に定着させる定着手段を備える画像形成装置であって、

前記定着手段は、
前記被転写材に接触して前記被転写材を加熱する定着部材と、
前記定着部材を直接又は間接に加熱する加熱源と、
前記定着部材からの赤外線強度により前記定着部材の表面温度を検知する温度検知手段と、

前記定着部材と対向する前記定着手段の構成部材の温度又は前記構成部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する補正用温度測定手段と、

前記温度検知手段により得た検知温度を、前記補正用温度測定手段により得た補正用温度で補正する演算手段と

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 前記定着部材が無端状のチューブ又はエンドレスベルトである請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記定着部材の厚さが 0. 0 2 mm 以上 0. 6 mm 以下である請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記定着部材の前記温度検知手段と対向する面が前記温度検知手段側に凸の曲面である請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 0】 前記定着部材の前記温度検知手段と対向する面の表面粗さ R_a が 0. 2 μm 以下である請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 1】 前記補正用温度測定手段が、前記定着手段内の前記定着部材と対向する部材の温度を測定する請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】 前記温度検知手段が、温接点と冷接点との温度差に応じた電圧を出力するサーモパイルを有し、

前記補正用温度測定手段が、前記サーモパイルの冷接点の温度を測定する請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】 前記温度検知手段が温度を検知する時点より以前の所定時点で前記補正用温度測定手段が測定した第 1 補正用温度と、前記温度検知手段が温度を検知する時点で前記補正用温度測定手段が測定した第 2 補正用温度とを用いて、前記演算手段は前記検知温度を補正する請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】 前記第 1 補正用温度が、前記加熱源による加熱開始時に測定

される請求項 13 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、赤外線強度に基づいて測定対象部材の温度を検出する温度測定装置に関する。また、本発明は、赤外線温度検知手段を用いて温度を測定する際の温度補正方法に関する。更に、本発明は、電子写真方式や静電記録方式を用いた画像形成装置において、未定着画像を定着させる定着部材からの赤外線の強度に基づいて定着部材の温度を検知する温度検知手段を備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

赤外線温度検出器を用いた温度算出方法が特許文献 1 に開示されている。この温度算出方法を図 11 に示す。同図に示すように、手順 1 でサーモパイルの冷接点部材に設けたサーミスタ出力 V_{ntc} から環境温度 T_{amb} を算出する。次いで、手順 2 で環境温度 T_{amb} から補正係数 A を算出する。そして、手順 3 で環境温度 T_{amb} と補正係数 A とサーモパイル出力 V_{out} とから温度を算出する。

【0003】

また、特許文献 2 には赤外線温度センサを画像形成装置に用いることが開示されている。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 2002-228523 号公報

【0005】

【特許文献 2】

特開平 2001-34109 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の特許文献 1 に開示されている温度算出方法では、以下の

ような課題がある。

【0007】

この方法では、測定対象部材の周囲の部材から放射され、測定対象部材の表面で反射された赤外線も、測定対象部材から放射された赤外線であると見なして温度を測定してしまう。このために、測定対象部材の温度が一定であっても、周囲の部材の温度変化により、測定温度が変化してしまう。逆に、この測定温度に基づいて測定対象部材の温度制御を行うと、測定対象部材の温度が大きく変動してしまう。

【0008】

本発明は、上記の従来の技術の課題を解決し、測定対象部材の周囲の温度変化に影響を受けることなく、測定対象部材の温度を正確に測定することができる温度測定装置及び温度補正方法を提供することを目的とする。また、本発明は、未定着画像を熱定着させるに際して、定着部材の温度を正確に測定することができ、その結果、高品位な画像を安定して得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の温度測定装置は、測定対象部材からの赤外線の強度により前記測定対象部材の温度を検知する温度検知手段と、前記測定対象部材と対向する対向部材の温度又は前記対向部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する補正用温度測定手段と、前記温度検知手段により得た検知温度を、前記補正用温度測定手段により得た補正用温度で補正する演算手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の温度補正方法は、測定対象部材からの赤外線の強度により前記測定対象部材の温度を検知する第1ステップと、前記測定対象部材と対向する対向部材の温度又は前記対向部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する第2ステップと、前記第1ステップにて得た検知温度を、前記第2ステップにて得た温度で補正する第3ステップとを備えることを特徴とする。

【0011】

次に、本発明の画像形成装置は、被転写材上に転写されたトナー像を加熱加圧することにより前記被転写材上に定着させる定着手段を備える画像形成装置であって、前記定着手段は、前記被転写材に接触して前記被転写材を加熱する定着部材と、前記定着部材を直接又は間接に加熱する加熱源と、前記定着部材からの赤外線強度により前記定着部材の表面温度を検知する温度検知手段と、前記定着部材と対向する前記定着手段の構成部材の温度又は前記構成部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する補正用温度測定手段と、前記温度検知手段により得た検知温度を、前記補正用温度測定手段により得た補正用温度で補正する演算手段とを備えることを特徴とする。

【0012】**【発明の実施の形態】**

本発明の温度測定装置は、測定対象部材からの赤外線強度により前記測定対象部材の温度を検知する温度検知手段と、前記測定対象部材と対向する対向部材の温度又は前記対向部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する補正用温度測定手段と、前記温度検知手段により得た検知温度を、前記補正用温度測定手段により得た補正用温度で補正する演算手段とを備える。

【0013】

これにより、対向部材からの赤外線の影響を受けずに、安定して正確に温度を測定することができる。

【0014】

本発明の上記の温度測定装置において、前記温度検知手段が、温接点と冷接点との温度差に応じた電圧を出力するサーモパイルを有し、前記補正用温度測定手段が、前記サーモパイルの冷接点の温度を測定することが好ましい。これにより、装置を安価で簡単な構成とすることができる。

【0015】

この場合において、前記温度検知手段が温度を検知する時点より以前の所定時点で前記補正用温度測定手段が測定した第1補正用温度と、前記温度検知手段が温度を検知する時点で前記補正用温度測定手段が測定した第2補正用温度とを用

いて、前記演算手段は前記検知温度を補正することが好ましい。これにより、温度検知手段による温度検知時点以前の所定時点での対向部材の温度の影響を受けずに、安定して正確に温度を測定することができる。

【0016】

より具体的には、前記第1補正用温度が、前記測定対象部材の加熱開始時に測定されることが好ましい。これにより、加熱開始時点での対向部材の温度の影響を受けずに、安定して正確に温度を測定することができる。

【0017】

また、本発明の温度補正方法は、測定対象部材からの赤外線強度により前記測定対象部材の温度を検知する第1ステップと、前記測定対象部材と対向する対向部材の温度又は前記対向部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する第2ステップと、前記第1ステップにて得た検知温度を、前記第2ステップにて得た温度で補正する第3ステップとを備える。

【0018】

これにより、対向部材からの赤外線の影響を受けずに、安定して正確に温度を測定することができる。

【0019】

次に、本発明の画像形成装置は、被転写材上に転写されたトナー像を加熱加圧することにより前記被転写材上に定着させる定着手段を備える画像形成装置であって、前記定着手段は、前記被転写材に接触して前記被転写材を加熱する定着部材と、前記定着部材を直接又は間接に加熱する加熱源と、前記定着部材からの赤外線強度により前記定着部材の表面温度を検知する温度検知手段と、前記定着部材と対向する前記定着手段の構成部材の温度又は前記構成部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する補正用温度測定手段と、前記温度検知手段により得た検知温度を、前記補正用温度測定手段により得た補正用温度で補正する演算手段とを備える。

【0020】

これにより、定着部材の周囲の部材からの赤外線の影響を受けずに、安定して正確に定着部材の温度を測定することができる。これにより、高品位な画像を安

定して得ることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の上記の画像形成装置において、前記定着部材が無端状のチューブ又はエンドレスベルトであることが好ましい。これにより、安定して正確に定着部材の温度を測定することにより高品位な画像を安定して得ながら、定着部材の熱容量を小さくすることで、定着温度まで昇温するに要する時間を短くすることができる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の上記の画像形成装置において、前記定着部材の厚さが 0 . 0 2 mm 以上 0 . 6 mm 以下であることが好ましい。これにより、安定して正確に定着部材の温度を測定することにより高品位な画像を安定して得ながら、定着部材の熱容量を小さくすることで、定着温度まで昇温するに要する時間を短くすることができる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の上記の画像形成装置において、前記定着部材の前記温度検知手段と対向する面が前記温度検知手段側に凸の曲面であることが好ましい。これにより、安定して正確に定着部材の温度を測定することにより高品位な画像を安定して得ながら、定着部材の熱容量を小さくすることで、定着温度まで昇温するに要する時間を短くすることができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の上記の画像形成装置において、前記定着部材の前記温度検知手段と対向する面の表面粗さ R_a が 0 . 2 μ m 以下であることが好ましい。これにより、安定して正確に定着部材の温度を測定することにより高品位な画像を安定して得ながら、定着部材の表面が平滑であることにより、定着画像に光沢感を付与することができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の上記の画像形成装置において、前記補正用温度測定手段が、前記定着手段内の前記定着部材と対向する部材の温度を測定することが好ましい。これにより、温度変化の大きい定着部材に対向する部材からの赤外線の影響を受

けずに、安定して正確に定着部材の温度を測定することができる。これにより、高品位な画像を安定して得ることができる。

【0026】

また、本発明の上記の画像形成装置において、前記温度検知手段が、温接点と冷接点との温度差に応じた電圧を出力するサーモパイルを有し、前記補正用温度測定手段が、前記サーモパイルの冷接点の温度を測定することが好ましい。これにより、装置を安価で簡単な構成とすることができる。

【0027】

この場合において、前記温度検知手段が温度を検知する時点より以前の所定時点で前記補正用温度測定手段が測定した第1補正用温度と、前記温度検知手段が温度を検知する時点で前記補正用温度測定手段が測定した第2補正用温度とを用いて、前記演算手段は前記検知温度を補正することが好ましい。これにより、温度検知手段による温度検知時点以前の所定時点での対向部材の温度の影響を受けずに、安定して正確に温度を測定することができる。これにより、高品位な画像を安定して得ることができる。

【0028】

より具体的には、前記第1補正用温度が、前記加熱源による加熱開始時に測定されることが好ましい。これにより、加熱開始時点での対向部材の温度の影響を受けずに、安定して正確な温度を測定することができる。これにより、高品位な画像を安定して得ることができる。

【0029】

以下に、本発明を具体的な実施の形態を示しながら詳細に説明する。

【0030】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1に係る画像形成装置の断面図、図2は定着器10の拡大断面図、図3は図2中の矢印III方向から見た励磁コイル25を含む加熱源の矢視図、図4は励磁コイル25を含む加熱源の幅方向（長手方向）に沿った断面図、図5は加熱源の誘導加熱作用の説明図、図6は温度センサ11の構成図である。

【0031】

図1において、1は画像信号に応じた4本のレーザ光2Y、2M、2C、2Bkを出力する露光装置、3Y、3M、3C、3Bkはレーザ光2Y、2M、2C、2Bkによって潜像が形成される感光体、4Y、4M、4C、4Bkは感光体3Y、3M、3C、3Bk上の潜像にトナーを付着させて顕像化する現像器である。現像器4Y、4M、4C、4Bkにはそれぞれイエロー、マゼンタ、シアン、黒の4色のトナーが内包されている。感光体及び現像器はイエロー、マゼンタ、シアン、黒の4色に対応して4組設けられている。

【0032】

5は支持軸に保持されて図示の方向に回転する中間転写ベルトである。中間転写ベルト5の表面上には、感光体3Y、3M、3C、3Bk上の4色のトナー像が順に転写されて重ね合わされる。

【0033】

6は2次転写ローラであり、中間転写ベルト5に離接する。中間転写ベルト5への圧接状態で中間転写ベルト5との間に記録紙（被転写材）7を挟んで電界を印加することにより、中間転写ベルト5上に重ね合わされたトナー像8を記録紙7に転写させる。9は給紙ユニットであり、タイミングを合わせて記録紙7を送出する。

【0034】

10は定着器であり、トナー像8が転写された記録紙7を170℃の定着温度で加熱加圧して、トナー像8を記録紙7へ定着する。大きさ（幅）の異なる記録紙を用いる場合には、幅方向（図1の紙面の法線方向）の中央を基準として通紙する。従って、小サイズの記録紙は中央部のみを通過する。

【0035】

図2において、11は温度センサであり、定着ベルト12から25mm離間し、幅方向（定着ベルト12の回転中心軸方向）の中央に、定着ベルト12に対向して設置されている。温度センサ11の詳細については後述する。13は記録紙7を導く紙ガイドであり、熱伝導の良い金属からなり、定着ベルト12に間隔をあけて対向している。14はサーミスタ素子を有する補正温度センサ（補正用温

度測定手段)であり、紙ガイド13の温度を測定する。補正温度センサ14は幅方向において温度センサ11と同じ位置に設けることが望ましいが、異なる位置に設置することも出来る。15は定着器10を構成する定着器カバーである。

【0036】

12は定着部材としての定着ベルトである。定着ベルト12は直径が30mmのチューブ状(又はエンドレスベルト状)で、内層から外層に向かって、誘導発熱層としての厚さ40 μ mのニッケル基材層、厚さ200 μ mのシリコンゴムからなる弾性層、離型性を付与するPFA(四フッ化エチレン-パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体)等のフッ素樹脂からなる厚さ20 μ mの離型層を備え、全体の厚さは260 μ mである。定着したトナー像8に光沢を付与するために、表面粗さRaは0.01 μ mとしている。定着ベルト12の幅方向(回転軸方向)の長さは240mmである。

【0037】

定着ベルト12の表面は、PTFE(四フッ化エチレン)、PFA(四フッ化エチレン-パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体)、FEP(四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体)等の離型性の良好な樹脂やゴムを単独あるいは混合で被覆することにより形成してもよい。定着したトナー像8に適度な光沢感を付与するために、表面粗さRaは0.2 μ m以下にすることが好ましく、0.05 μ m以下がより好ましい。

【0038】

また、誘導発熱層の材料は、上記のニッケルに限らず、誘導加熱電源の高周波電流の特性に合わせて、ステンレスやアルミなどの金属、あるいは導電性を付与した材料を分散させた樹脂材料などであっても良い。

【0039】

この定着ベルト12は定着温度170℃に昇温させるウォームアップ時間を短くするために、熱容量を小さくすることが重要である。このために、定着ベルト12の厚さは0.6mm以下が好ましく、0.5mm以下がより好ましく、0.4mm以下が特に好ましい。さらに、熱容量を小さくするために、直径は60mm以下が好ましく、45mm以下がより好ましい。この定着ベルト12の厚さは

耐久性と強度とを満たす必要があり、この点から、厚さ $10\ \mu\text{m}$ 以上の金属基材上に厚さ $10\ \mu\text{m}$ 以上のフッ素樹脂コートを施すことが好ましく、その結果、全体厚みは $20\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

【0040】

20 は定着ベルト 12 をその外周に一体に保持する定着ローラであり、回転可能に支持されている。定着ローラ 20 は、内層から外層に向かって、中空で厚さが 2mm のステンレス鋼からなる芯金 20a、比透磁率が 20 で絶縁材料からなる厚さが 1.5mm の磁気層 20b、断熱性と弾性の高い発泡シリコンゴムからなり、厚さが 5mm 、硬度が A s k e r - C 45 度のスポンジ層 20c が順に積層されている。

【0041】

21 は加圧手段としての加圧ローラであり、定着ベルト 12 に 300N の押圧力で圧接して定着ニップ部を形成している。加圧ローラ 21 が図示しない装置本体の駆動手段によって回転駆動されることにより、定着ローラ 20 及び定着ベルト 12 は図中の矢印の方向に従動回転する。加圧ローラ 21 は外径が 30mm であり、内層から外層に向かって、中空で厚さが 2mm のステンレス鋼からなる芯金 21a、厚さ 2mm 、硬度 J I S A 65 度のシリコンゴム層 21b、厚さ $20\ \mu\text{m}$ の P F A 層（図示せず）からなる。加圧ローラ 21 のゴム層 21b の材料はフッ素ゴム等の耐熱ゴムであっても良い。また、加圧ローラ 21 の表面は、耐摩耗性や離型性を高める P T F E、F E P 等のフッ素樹脂あるいはフッ素ゴムを単独であるいは混合して被覆してもよい。

【0042】

25 は誘導加熱手段としての励磁コイルであり、表面を絶縁した外径 0.15mm の銅線からなる線材を 60 本束ねた線束が、定着ベルト 12 の円筒面の回転中心軸方向の端部ではその外周面に沿って円弧状に、それ以外の部分では前記円筒面の母線方向に沿って、9 回周回されている。

【0043】

定着ベルト 12 の回転中心軸と直交する断面における励磁コイル 25 の断面形状は図示のように定着ベルト 12 を覆うように、線束を定着ベルト 12 の回転中

心軸を中心軸とする仮想の円筒面上に、重ねることなく（但し、定着ベルト 12 の端部を除く）互いに密着して配置されている。また、幅方向の端部では、図 4 に示すように線束を 2 列に並べて積み重ねて盛り上がっている。この結果、励磁コイル 25 は、全体として鞍の様な形状に形成されている。励磁コイル 25 は定着ベルト 12 の外周面から約 3 mm の間隔を設けて対向している。

【0044】

26 はフェライトからなる背面コアであり、周回する励磁コイル 25 の中央の開口内に挿入された中心コア 26 a と、アーチ形状のアーチコア 26 b と、アーチコア 26 b の両端部に設けられた先端コア 26 c とからなる。中心コア 26 a と先端コア 26 c は、定着ベルト 12 の回転中心軸方向に連続した棒状であり、励磁コイル 25 を介することなく定着ベルト 12 と対向している。アーチコア 26 b は、定着ベルト 12 の回転中心軸方向に略等間隔で離間して 7 個配置され、励磁コイル 25 に対して定着ベルト 12 とは反対側に配置されている。中心コア 26 a、先端コア 26 c、アーチコア 26 b はそれぞれ組み合わされて磁氣的に結合している。背面コア 26 の材料としては、フェライトの他、パーマロイ等の高透磁率で抵抗率の高い材料が望ましい。

【0045】

27 は厚さが 1.5 mm で、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）や PPS（ポリフェニレンサルファイド）などの耐熱温度の高い樹脂からなり、励磁コイル 25 を保持するコイル保持部材である。

【0046】

励磁コイル 25 には電圧共振形インバータである励磁回路 28 から 30 kHz の交流電流が印加される。これにより、定着ベルト 12 が電磁誘導加熱される。定着ベルト 12 の温度は温度センサ 11 により検知される。励磁コイル 25 に印加される交流電流は、温度センサ 11 から得られる温度信号を用いて定着ベルト 12 の表面が定着設定温度である摂氏 170 度となるように制御される。そして、未定着トナー像 8 が表面に転写させられた記録紙 7 を、図 2 の矢印 A の方向から定着ニップ部に突入させ、記録紙 7 上にトナー 8 を定着させる。

【0047】

本実施の形態では、励磁コイル 25 が電磁誘導により定着ベルト 12 を発熱させる。以下にその作用を図 5 を用いて説明する。

【0048】

励磁回路 28 からの交流電流により励磁コイル 25 が発生させる磁束は、図示の破線 M のように先端コア 26 c から定着ベルト 12 を貫通して磁性層 20 b に達する。磁性層 20 b の磁性のため、磁束 M は磁性層 20 b 内を周方向に貫通する。そして、再び定着ベルト 12 を貫通して中心コア 26 a に入り、アーチコア 25 b 内を通過して先端コア 26 c に至る。励磁コイル 25 を流れる交流電流によりループ状の磁束 M が変化し、この磁束 M の変化により定着ベルト 12 の基材層内に誘導電流が発生し、ジュール熱を発生させる。磁性層 20 b は絶縁性なので誘導加熱されない。

【0049】

また、定着ローラ 20 の芯金 20 a の外周は磁性層 20 b に覆われているために、磁束 M が芯金 20 a に達することはない。その結果、芯金 20 a の加熱のために誘導加熱エネルギーが直接消費されることはない。さらに、定着ベルト 12 は断熱性の高いスポンジ層 20 c で保持されているので、定着ベルト 12 内に発生した熱エネルギーが磁性層 20 b や芯金 20 a に流出するのが抑制される。このため、加熱される定着ベルト 12 の熱容量が小さく、且つ、これからの熱伝導も小さいため、短時間で定着ベルト 12 を定着温度まで昇温させることができる。

【0050】

次に、温度センサ 11 の構成について述べる。図 6 において、温度センサ 11 は測定対象部材である定着ベルト 12 からの赤外線強度と冷接点の温度とに応じた電圧を出力するサーモパイル 30 と、サーモパイル 30 の冷接点温度補償用のサーミスタ 31 とを備えている。サーモパイル 30 の前には定着ベルト 12 の所定の範囲からの所定の波長の赤外線のみをモニタするための、赤外線透過フィルタおよび集光レンズとして機能する直径 3 mm の導光部材 32 が設けられている。導光部材 32 を介して温度が測定される範囲は図 6 の破線 L の範囲である。

【0051】

サーモパイル 30 は熱電対列であり、赤外線が照射されて発熱する温接点と赤外線が照射されない冷接点との温度差に応じて電圧を出力する。サーミスタ 31 からの温度補償用電圧 V_{tm} はサーモパイル 30 からの検知電圧 V_{tp} とともに、温度算出回路 33 へ伝達され、下記式 (1) のサーモパイル出力特性に基づき算出温度 T_{tp} を算出する。

【0052】

$$V_{tp} = A \times (T_{tp}^4 - T_{tm}^4) + V_{re} \quad \dots (1)$$

ここで、

A ; 出力係数 (出力係数 A は定数でも良いが、 T_{tm} の関数としても良い)

T_{tp} ; 算出温度

T_{tm} ; 冷接点温度 (サーミスタ 31 の温度補償用電圧 V_{tm} より算出)

V_{re} ; 温度算出回路の基準電圧

である。

【0053】

この算出温度 T_{tp} は定着ベルト 12 からサーモパイル 30 に入射した赤外線の強度に基づいて得た温度である。しかし、定着ベルト 12 の表面は直径 30 mm の曲率を有し、その表面は平滑なために、紙ガイド 13 などの定着ベルト 12 周辺の部材から放射された赤外線 (図 2 中の破線 R) を反射してしまう。このため、周辺部材からの赤外線も定着ベルト 12 で反射された後サーモパイル 30 に入射してしまうことになる。この結果、周辺部材の温度が変化すると (即ち、赤外線 R の強度が変化すると)、式 (1) による算出温度 T_{tp} も変化してしまう。

【0054】

例えば、定着ベルト 12 が 170℃ で、紙ガイド 13 が 80℃ の場合に算出温度 T_{tp} が 170℃ となるように出力係数 A を決定すると、紙ガイド 13 が 20℃ の場合には、紙ガイド 13 から定着ベルト 12 の表面で反射してサーモパイル 30 に入射する赤外線強度が小さいために、定着ベルト 12 が実際には 170℃ であっても算出温度 T_{tp} は 160℃ となってしまう。

【0055】

図 7 に、定着ベルト 12 を室温から昇温させ 170℃ に保温した場合の、算出

温度 T_{tp} と、サーモパイル 30 による定着ベルト 12 の被測定箇所と幅方向位置が同一である箇所を熱電対で測定した較正温度 T_{tc} と、補正温度センサ 14 によって測定した紙ガイド 13 の温度 T_{gd} との変化の様子を示す。横軸が時間、縦軸が温度を示している。紙ガイド 13 の温度 T_{gd} が高くなり昇温速度が低下すると、算出温度 T_{tp} と較正温度 T_{tc} とはほぼ一致するが、紙ガイド 13 の温度 T_{gd} が低い初期には算出温度 T_{tp} が較正温度 T_{tc} よりも低くなっている。

【0056】

このように算出温度 T_{tp} と較正温度 T_{tc} との誤差は紙ガイド 13 の温度 T_{gd} と相関がある。この算出温度 T_{tp} と較正温度 T_{tc} との比 (T_{tc}/T_{tp} 、これを「補正係数」と呼ぶ) と紙ガイド 13 の温度 T_{gd} との関係を図 8 に示す。縦軸の比 (T_{tc}/T_{tp}) が 1 から離れるほど算出温度 T_{tp} の較正温度 T_{tc} に対する誤差が大きいことを示す。図中の実線の曲線部は式 (2) で表される放物曲線で近似される。

【0057】

$$T_{tc}/T_{tp} = A1 \times T_{gd}^2 + B1 \times T_{gd} + C1 \quad \dots (2)$$

ここで、

$$A1 = 1.56 \times 10^{-5}$$

$$B1 = 2.53 \times 10^3$$

$$C1 = 1.1017$$

である。

【0058】

なお、実線左端部の直線部分は昇温中の挙動を示している。周囲の部材と定着ベルト 12 の温度差が大きくなると誤差 (比 (T_{tc}/T_{tp})) が大きくなることを示している。

【0059】

本実施の形態では、紙ガイド 13 に補正温度センサ 14 を設け、これから検出された補正用温度 T_{gd} を用いた式 (2) の右辺の値を式 (1) で得た算出温度 T_{tp} に掛けることにより、算出温度 T_{tp} を補正して測定温度 T を得ている。この補正された測定温度 T は熱電対により測定された較正温度 T_{tc} と一致した。

【0060】

紙ガイド13は定着ベルト12に最も近接して対向しているので、温度の変化量が多い。このため、定着ベルト12の表面で反射されてサーモパイル30に入射する赤外線の変化に及ぼす寄与度に関して、紙ガイド13は定着器カバー15などの定着ベルト12から離れている部材よりも大きくなる。このため、この紙ガイド13の温度を補正温度センサ14にて測定し、この測定値を算出温度 T_{tp} の補正に用いることが最も効果的である。また、記録紙7は通過時に紙ガイド13に圧接されないので、記録紙7に奪われる紙ガイド13の熱量は無視できる。このため、通紙の有無による紙ガイド13の温度変化はほとんど無いので、安定した補正を行うことができる。

【0061】

なお、上記の実施の形態では、算出温度 T_{tp} を補正するための補正用温度として紙ガイド13の温度 T_{gd} を用いたが、本発明はこれに限定されず、定着器10内の定着ベルト12に対向する他の部材の温度を測定して補正用温度としても良い。さらに、定着ベルト12に対向する部材の温度変化と関連した温度変化をするのであれば、定着ベルト12に直接対向していない部材に補正温度センサ14を設けて、得られた温度を補正用温度としても良い。さらに、補正温度センサ14を複数部材に設けて、複数の補正用温度で算出温度 T_{tp} を補正しても良い。

【0062】

また、本実施の形態では、背面コア26が、相互に離間した中心コア26a及び先端コア26cと、相互に離間した複数のアーチコア26bとが組み合わせられて構成されているので、背面コア26および励磁コイル25の外周面からの放熱が妨げられない。このため、励磁コイル25に電流を流すことにより励磁コイル25が発熱しても、蓄熱しないので、励磁コイル25、背面コア26及びコイル保持部材27が定着ベルト12よりも温度が高くなることを防止できる。これにより、高温の部材から放射された赤外線が定着ベルト12の表面で反射されてサーモパイル30に入射することを防止できる。この結果、温度測定の誤差を抑制することができる。

【0063】

また、本実施の形態では定着ベルト 12 の内側が定着ローラ 20 で占められているので、定着ベルト 12 の内側にサーミスタなどの温度検知手段を設置することが困難である。さらに定着ベルト 12 の表面に接触式温度センサを用いると、定着ベルト 12 の表面に摺動による筋（傷、溝など）が発生して、定着画像にその筋が転写されるので、画像品位を著しく低下させることとなる。本実施の形態によれば、平滑な円筒面である定着ベルト 12 の表面の温度を、赤外線による非接触温度センサで正確に測定できるので、定着ベルト 12 の表面を損ねることがなく、高品位の定着画像を得ることができる。

【0064】

また、熱容量を小さくするために薄肉の定着ベルト 12 を用いているので、幅方向の熱伝導がほとんど無い。従って、画像形成域外である両端部と画像形成域内である中央部とでは、定着ベルト 12 の温度は大きく異なる。従って、定着ベルト 12 端部の温度を測定して温度制御を行うと、オフセットなどの画像品位の低下を引き起こすことがある。これは、特に記録紙の幅が小さい場合に顕著である。本実施の形態によれば、幅方向の中央部での定着ベルト 12 の温度を赤外線による非接触温度センサで正確に測定している。この結果、画像形成に寄与する定着ニップ部の温度を正確に制御できるので、オフセットのない高品位な定着画像を得ることができる。

【0065】

また、定着ベルト 12 がより小径で曲率が大きくなるほど、定着ベルト 12 の周囲に配置されたより広範囲の部材からの赤外線が定着ベルト 12 の表面で反射されてサーモパイル 30 に入射する。即ち、定着ベルト 12 の熱容量を小さくするために定着ベルト 12 を小径化すると、定着ベルト 12 の周囲の部材からの赤外線の影響が大きくなり、サーモパイル 30 の検知温度に誤差が生じやすくなる。しかしながら、本実施の形態によれば、式（2）を用いて補正を行うので、小型で昇温の早い定着ベルト 12 を用いているにもかかわらず、その表面温度を安定して正確に測定することが出来る。

【0066】

以上のように、本実施の形態によれば、赤外線の強度により定着ベルト 12 の

温度を検知する温度センサ 11 からの検知温度を、定着器 10 内の紙ガイド 13 の温度に基づき補正することにより、定着器 10 の温度の影響を受けずに定着ベルト 12 の温度を精度良く安定して測定することができる。これにより、安定して高品位な画像を得ることが出来る。

【0067】

なお、上記の実施の形態では赤外線の強度により温度を検知する温度検知手段（温度センサ 11）としてサーモパイル 30 を用いたが、本発明において温度検知手段はこれに限らず、薄膜に赤外線を入射させて薄膜の温度をサーミスタで測定するセンサや、焦電形センサ、光電形センサなどを用いることができる。サーモパイルは、焦電型センサに必要な入射光の断続手段が不要であり、光電形センサに比べて安価であり、信号出力のための高価な電源が不要であり、装置を簡単な構成で安価に構成することができる。

【0068】

また、定着器 10 は上記の実施の形態に限られず、上記の定着ベルト 12 と定着ローラ 20 に代えて、厚さ 2 mm 以上の金属パイプの表面にシリコンゴム又はフッ素樹脂を積層した定着ハードローラを用いても良い。また、加熱方法は上記の誘導加熱方式に限らず、ハロゲンランプを定着ハードローラの内部に設置して加熱しても良い。

【0069】

定着ハードローラ内にハロゲンランプを設置した場合には、一般に 170℃ の定着温度に昇温するまで 2 分程度かかる。一方、本実施の形態のように熱容量が小さい定着ベルト 12 を誘導加熱方式で昇温させた場合には、定着ベルト 12 が 10 秒程度で 170℃ の定着温度に達する。このため、定着ベルト 12 が定着温度まで昇温した時点では、定着器 10 を構成する他の部材の温度はまだほとんど上昇していない。しかし、連続動作をさせた場合には、定着ベルト 12 は定着温度のまま、定着器 10 全体の温度が 90 度程度にまで昇温する。これは、定着ベルト 12 に比べて、その周囲の部材は、昇温が遅れ且つ昇温速度が小さいことを意味する。従って、昇温が早い定着器では、周囲の部材の温度変化を考慮して温度補正を行う本実施の形態による効果大きい。

【0070】

(実施の形態2)

本実施の形態2が実施の形態1と異なるのは、補正用温度として、実施の形態1では補正温度センサ14によって得た紙ガイド13の温度を用いたのに対して、本実施の形態2ではサーモパイル30の冷接点の温度補償用サーミスタ31から得られる温度 T_{tm} を用いる点のみである。以下、実施の形態1との相違点について説明する。

【0071】

本実施の形態では実施の形態1で説明した式(2)に代えて以下の式(3)を用いて算出温度 T_{tp} を補正して測定温度 T_{fb} を得る。

【0072】

$$T_{fb} = T_{tp} \times (A2 \times T_{tm}^2 + B2 \times T_{tm} + C2) \quad \dots (3)$$

ここで、

$$A2 = 1.57 \times 10^{-5}$$

$$B2 = 2.67 \times 10^3$$

$$C2 = 1.1054$$

である。

【0073】

本実施の形態では、サーモパイル30の補償用の冷接点温度 T_{tm} で定着ベルト12に対向する部材の温度を推定している。定着ベルト12に対向する部材(例えば紙ガイド13)の温度とサーモパイル30の冷接点の温度とは必ずしも一致しないが、両者は定着ベルト12からの放射熱により加熱させれる点で同様であり、両者の温度変化には相関関係を有する。このために、サーモパイル30の冷接点の温度で、定着ベルト12に対向する部材の温度が推定できる。従って、定着ベルト12に対向しない部材の温度を用いて、サーモパイル30へ入射する赤外線強度が補正できるのである。

【0074】

本実施の形態によれば、補正温度センサ14を設けなくて良いので、装置を簡単に安価に構成することができる。サーモパイル30には冷接点の補償用のサー

ミスタ 31 が付随しているので、赤外線強度により温度を検知する温度検知手段としてはサーモパイルを用いることが望ましい。

【0075】

(実施の形態 3)

図 9 は本発明の実施の形態 3 に係る温度補正の手順を示す構成図である。その他の構成は実施の形態 1 と同様であり、実施の形態 1 と同一の作用を有する部材には同一の符号を与え、それらの説明を省略する。

【0076】

本実施の形態 3 が実施の形態 1 と異なるのは、第 1 に、実施の形態 2 と同様にサーモパイル 30 の冷接点の温度 T_{tm} を補正用温度としている点、第 2 に、定着器 10 の昇温開始時の補正用温度 T_{tm0} を温度補正に用いている点である。

【0077】

昇温開始時の補正用温度 T_{tm0} に依存しない実施の形態 2 の式 (3) を用いた補正では、昇温開始時の定着器 10 の温度により、補正された温度と熱電対で測定した現実の温度とに誤差が生じる場合があった。

【0078】

これは、定着ベルト 12 に対向する部材の温度が、冷接点温度から推定した温度と異なることが原因である。例えば、昇温開始時に定着ベルト 12 に対向する部材及び冷接点の温度がいずれも 10°C の場合に定着ベルト 12 の加熱を開始すると、定着ベルト 12 に対向する部材は、冷接点よりも温度上昇が急であるので、冷接点温度が 30°C になった時には、定着ベルト 12 に対向する部材の温度は 60°C に達している。一方、昇温開始時に定着ベルト 12 に対向する部材及び冷接点の温度がいずれも 30°C の場合に定着ベルト 12 の加熱を開始すると、冷接点温度が 30°C の時に、定着ベルト 12 に対向する部材の温度は依然として 30°C であることがある。このように、温度センサ 11 により得られる算出温度 T_{tp} の補正を行う際に、定着ベルト 12 に対向する部材の温度に代えて使用される冷接点温度 T_{tm} のみでは、その時点での定着ベルト 12 に対向する部材の温度を完全に推定できない場合がある。

【0079】

定着ベルト 12 を昇温後に保温した場合の、昇温開始時の温度と補正係数との関係を図 10 に示す。同図において、横軸はサーモパイル 30 の冷接点の測定温度 T_{tm} 、縦軸は補正係数、即ち、補正前の温度センサ 11 による算出温度 T_{tp} と熱電対による較正温度 T_{tc} との比 (T_{tc}/T_{tp}) である。曲線 L、N、H はそれぞれ、昇温開始時の冷接点の温度 T_{tm0} が 7℃、23℃、33℃ の場合の結果である。このように、補正係数の放物曲線は、昇温開始時の温度 T_{tm0} により一致しない。これらの曲線は昇温開始時の温度 T_{tm0} に応じて、横軸方向に平行移動した形である。

【0080】

本実施の形態では算出温度 T_{tp} から測定温度 T_{fb} を得る補正式として式 (4) を用いている。

【0081】

$$T_{fb} = T_{tp} \times \{A_3 \times (T_{tm} - f(T_{tm0}))^2 + C_3\} \quad \dots (4)$$

ここで、

$$f(T_{tm0}) = T_{tm0} + 61.8$$

$$A_3 = 1.57 \times 10^{-5}$$

$$C_3 = 0.992$$

である。

【0082】

式 (4) は 2 次式で表される補正係数 (T_{tc}/T_{tp}) の放物曲線を、昇温開始時の補正用温度 T_{tm0} に応じて、図 10 のグラフの横軸方向に平行移動することを示している。

【0083】

図 10 の現象は、冷接点と定着ベルト 12 の対向部材とが、昇温開始時に、いずれもその時点での雰囲気温度とほぼ同温度から昇温し始めることが原因である。従って、昇温開始時の温度 T_{tm0} を温度補正に取り込んだ補正式 (4) を用いることにより、昇温開始時の温度によらず、安定して定着ベルト 12 の温度を測定することができた。

【0084】

なお、本実施の形態では式（４）の T_{tm0} の関数 $f(T_{tm0})$ を、センサの設置条件によっては T_{tm0} の他の一次式や二次式あるいは他の関数形としてもよい。また、関数の変数としては T_{tm0} に限られず、例えば温度に変換する前のサーミスタ 31 の電圧値 V_{tm} をそのまま用いても良い。

【0085】

なお、上記の実施の形態 1 ～ 3 では画像形成装置に本発明の温度測定装置及び温度補正方法を適用した例を示したが、本発明の温度測定装置及び温度補正方法の適用範囲はこれに限定されず、表面の温度を赤外線強度に基づき測定する場合に適用できる。特に、表面が温度センサ側に凸の曲率を持つ場合、表面が平滑で周囲の部材からの赤外線を反射しやすい場合、被測定面内での熱伝導が小さい場合に効果が大きい。

【0086】

【発明の効果】

以上のように本発明の温度測定装置及び温度補正方法によれば、対向部材からの赤外線の影響を受けずに、安定して正確に温度を測定することができる。

【0087】

また、本発明の画像形成装置によれば、定着部材の周囲の部材からの赤外線の影響を受けずに、安定して正確に定着部材の温度を測定することができる。これにより、高品位な画像を安定して得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置の断面図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置に用いられる定着器の断面図

【図 3】

図 2 の矢印 III 方向から見た励磁コイルを含む加熱源の背面図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置に用いられる加熱源の断面図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置における誘導加熱作用の説明図

【図 6】

本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置に搭載される温度センサの構成図

【図 7】

本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置における加熱開始時の温度変化を示した図

【図 8】

本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置における加熱開始時の紙ガイド温度と補正係数との関係を示した図

【図 9】

本発明の実施の形態 3 に係る画像形成装置における温度補正手順を示した図

【図 10】

本発明の実施の形態 3 に係る画像形成装置における加熱開始時の冷接点温度と補正係数との関係を示した図

【図 11】

赤外線温度検出器を用いた従来の温度算出手順を示した図

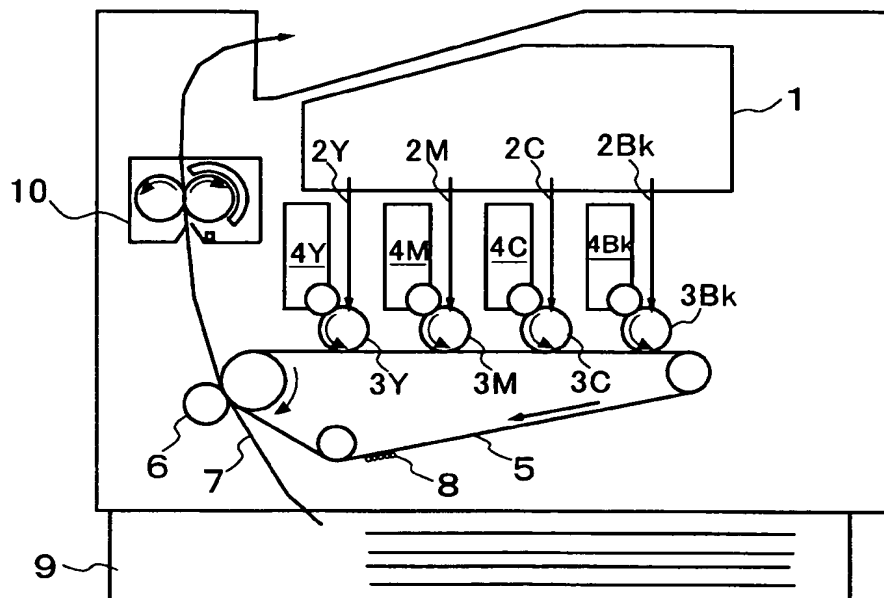
【符号の説明】

- 1 露光装置
- 2 Y, 2 M, 2 C, 2 B k レーザ光
- 3 Y, 3 M, 3 C, 3 B k 感光体
- 4 Y, 4 M, 4 C, 4 B k 現像器
- 5 中間転写ベルト
- 6 2次転写ローラ
- 7 記録紙
- 8 トナー像
- 10 定着器
- 11 温度センサー
- 12 定着ベルト
- 13 紙ガイド

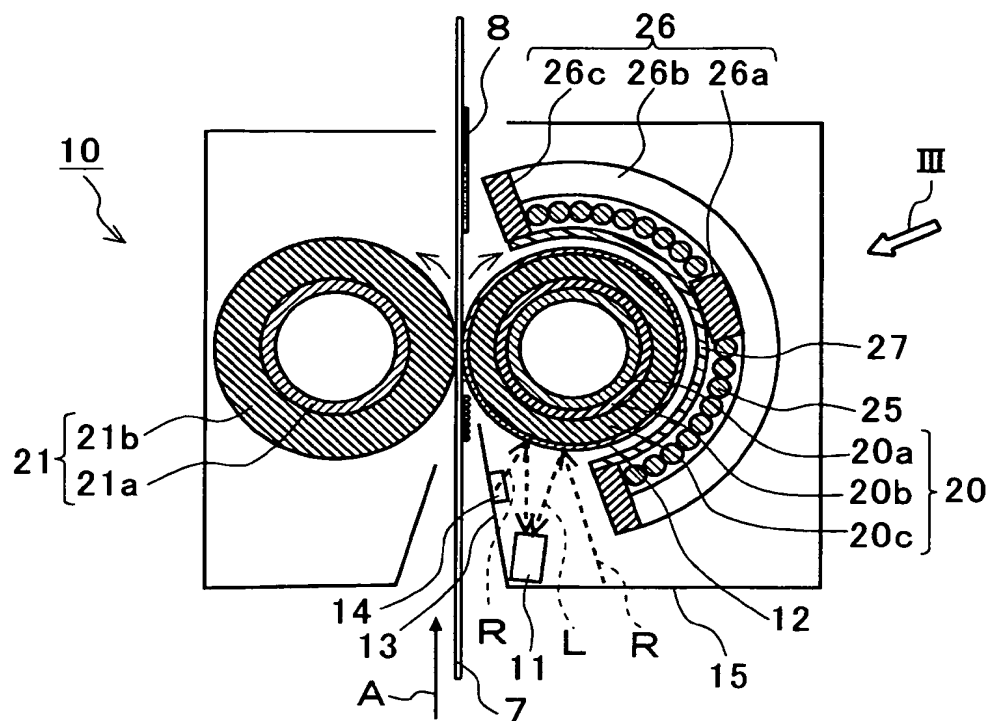
- 1 4 補正温度センサ
- 1 5 定着器カバー
- 2 0 定着ローラ
- 2 1 加圧ローラ
- 2 5 励磁コイル
- 2 6 背面コア
- 2 8 励磁回路
- 3 0 サーモパイル
- 3 1 サーミスタ
- 3 2 導光部材

【書類名】 図面

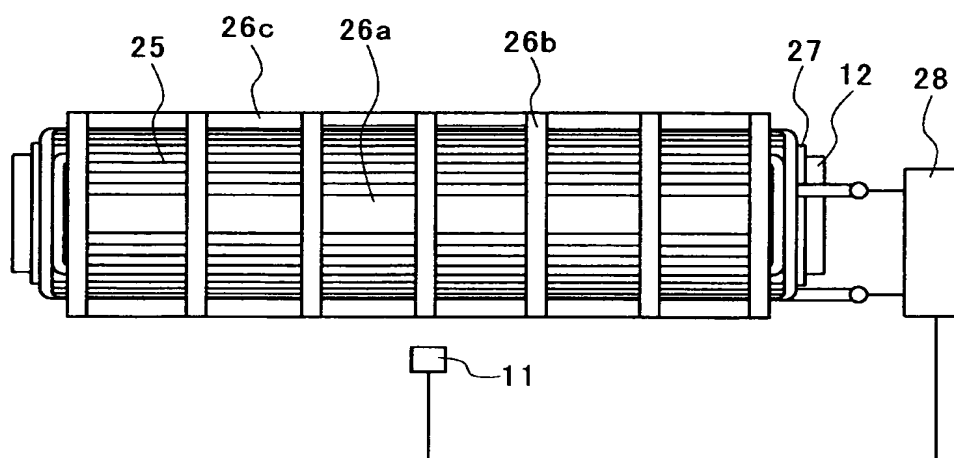
【図 1】



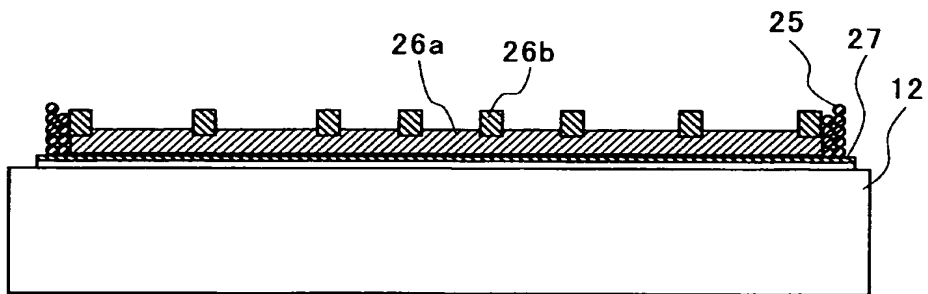
【图 2】



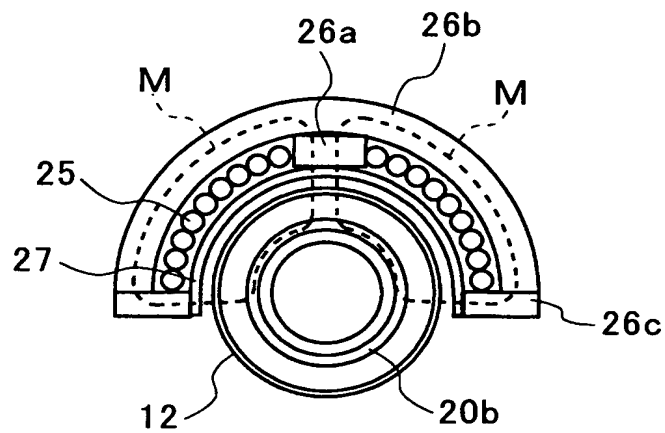
【図 3】



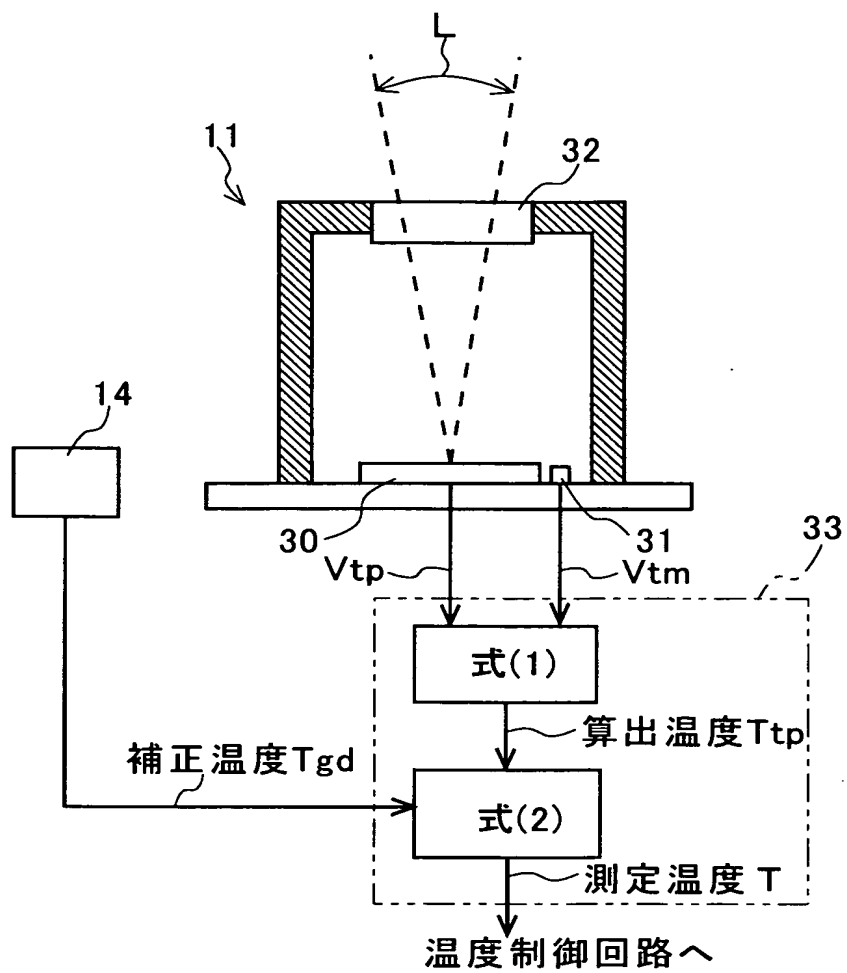
【図 4】



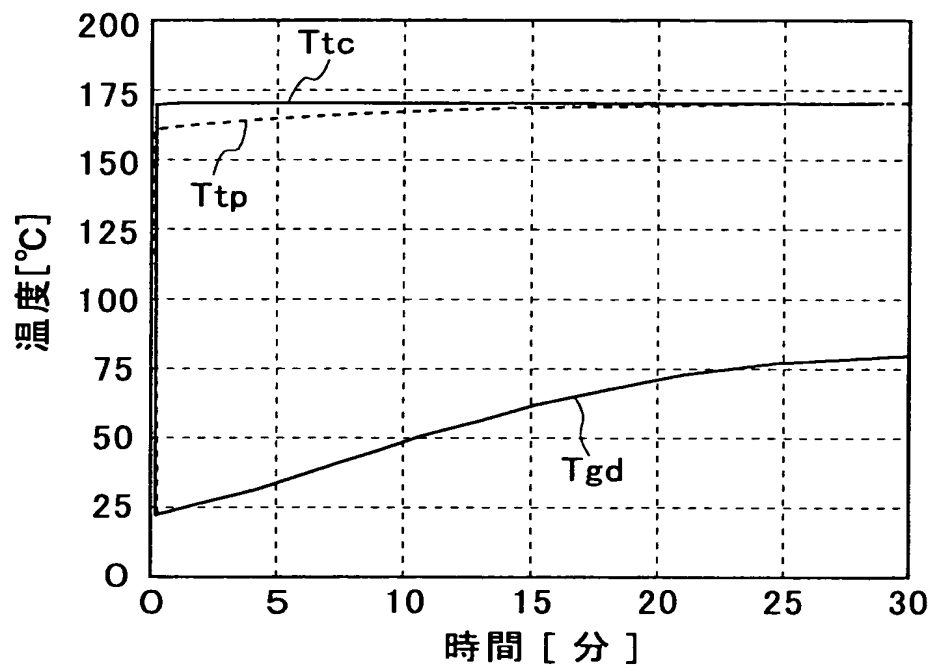
【図 5】



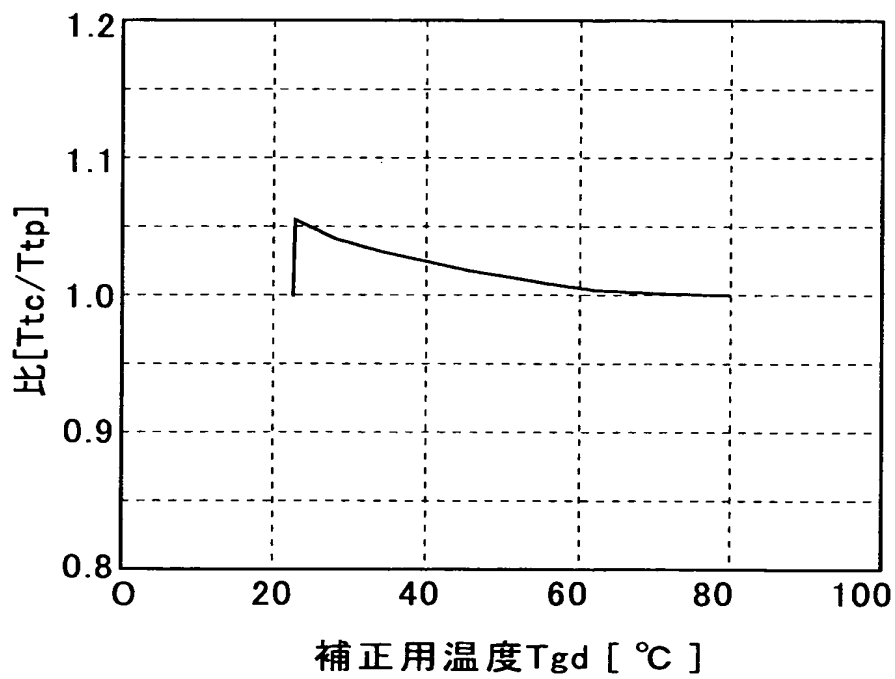
【図 6】



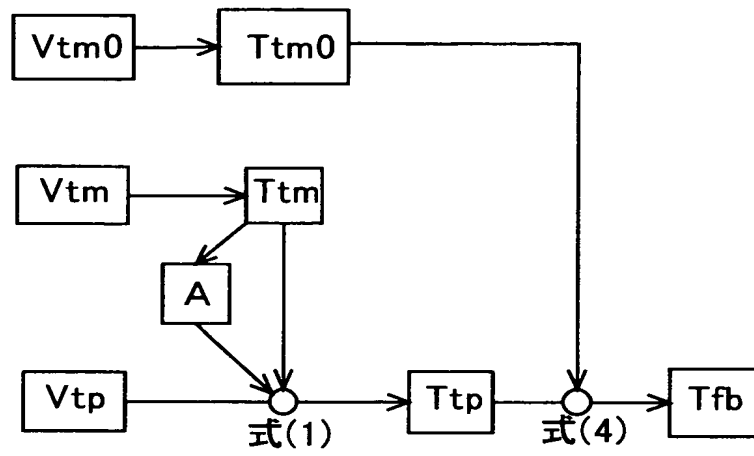
【図 7】



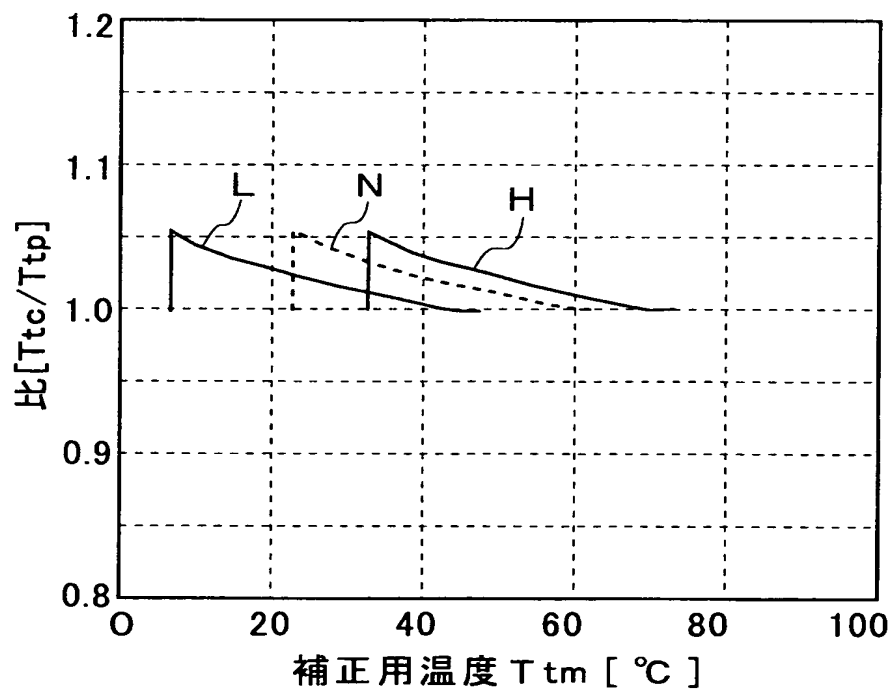
【図 8】



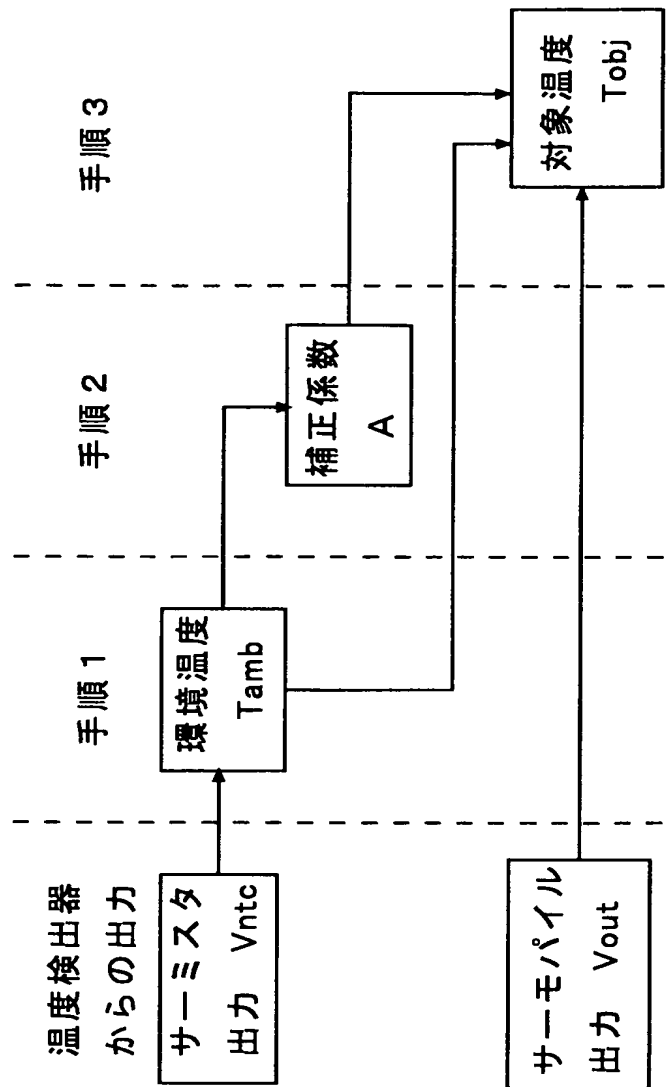
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 測定対象部材からの赤外線強度により温度を検知する温度測定装置において、測定対象部材の周囲からの赤外線の影響を受けることなく、安定して精度良く温度を測定する。

【解決手段】 測定対象部材からの赤外線強度により前記測定対象部材の温度を検知する温度検知手段と、前記測定対象部材と対向する対向部材の温度又は前記対向部材の温度変化と相関して温度変化する部材の温度を測定する補正用温度測定手段と、前記温度検知手段により得た検知温度を、前記補正用温度測定手段により得た補正用温度で補正する演算手段とを備える。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 5 5 8 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社